

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-90496

⑬ Int. Cl.

H 05 K 3/40

識別記号

庁内整理番号

6679-5F

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 多層配線基板の製造法

⑯ 特 願 昭59-211355

⑰ 出 願 昭59(1984)10月11日

⑱ 発 明 者 井 村 み ど り 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 森 尻 誠 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発 明 者 華 園 雅 信 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外2名

明 細 書

発明の名称 多層配線基板の製造法

特許請求の範囲

1. 高密度実装基板の導体層と、導体層の上に形成された別の導体層との層間接続を、レーザめっき液を接続部に供給することにより形成されるめっきの柱によつて行なうことを特徴とする多層配線基板の製造法。

2. 特許請求の範囲第1項に於いて、上記めっきの柱を形成した後に、絶縁膜を形成することを特徴とする多層配線基板の製造法。

3. 特許請求の範囲第1項に於いて、上記めっきの柱は、あらかじめ形成されたスルーホールの中に形成することを特徴とする多層配線基板の製造法。

4. 特許請求の範囲第1項に於いて、上記めっき液は、化学めっき液であることを特徴とする多層配線基板の製造法。

5. 特許請求の範囲第1項に於いて、上記めっき液は、電気めっき液であることを特徴とする多層

配線基板の製造法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は多層配線基板の形成法に係り、特にマスクレスで層間の導通部を形成させる方法に関する。

〔発明の背景〕

従来より通信機、電子計算装置などの電子機器には部品の搭載と、それらの部品間の配線を効率良く行なうためにプリント回路板が用いられている。この回路板は、実装密度の向上のため、多層板が一級化しつつある。この多層板の層間は種々の方法で接続されるが、「積層板利用法」(pre-laminated)と「積み上げ法」(layer build-up)とに分類することが出来る。前者の代表的な例が、スルーホールを用いる方法である。例えば、特開昭57-154897に示されている技術を第2図を参照して述べる。

先ず(a)に示すように、絶縁基板1の上に導体回路用の金属箔2が形成され、所定の位置にドリル加工などによつてスルーホール用の孔3をあける。

次に(b)に示すように、全面に化学めつきを行い、化学めつき層4を設ける。次に(c)に示すように、レジスト5を塗布し、パターンを露光、現像し、次いで(d)に示すように所定の厚さの電気めつき層6を設け、その後レジスト5を除去し、エッチングして(e)に示すようにスルーホール7および回路パターン8を形成していた。

多層回路板は、このようにして形成された薄い積層板を規則正しく位置合せをして重ねて構成する。この技術には、接着作業の際の層間の位置合せを維持しなければならないという困難があつた。又、スルーホール孔あけの加工精度のため、高密度化がむずかしいという問題があつた。さらに、層間の導通を穴の壁面に付けた金属膜でとつていたために抵抗値が高いという問題があつた。

これらの問題を解決するための方法として「積み上げ法」が提案されている。

例えば「最新・プリント配線技術」(工業調査会p. 27)に示されている技術を第3図を参照して述べる。

この操作を第3図(d)のように繰り返すことにより、第3図(e)、(f)に示すような多層回路板が形成される。ここで、第一層15と第二層17の間の層間16の形成に、第1図のプロセスを3回繰り返している。その理由は、本従来技術の場合、層間の距離がたとえ100 μ m必要なのに対し、一回に積層出来るめつきの高さがたとえ30 μ m以下であるためである。

このように、「積み上げ法」は、高密度化に対応できる有力な方法であるが、プロセス数が増え、特に層間の導通をとる過程が膨大な量になるという問題が生じていた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、層間の導通部をマスクレスで形成することにより、プロセス数を低減し且つ導通部に形成されるめつき柱の高さを任意に制御できる層間導通部形成方法を提供することである。

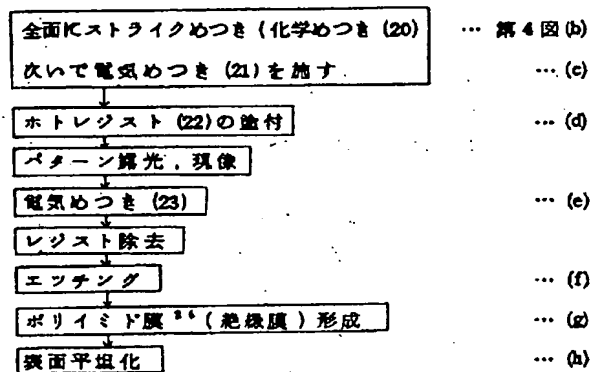
〔発明の概要〕

本発明は、多層配線基板の高密度化に対応する「積み上げ法」の中で、特にプロセス数の多い層

(a)に示すようにキャリアメタル9上にホトレジスト10を塗付する。パターンを露光、現像し、次いでAu、Cuめつき後レジスト除去し、エッチングして(b)に示すようなめつき11を形成する。次いで(c)に示すようにポリイミド膜12を形成し、表面を平坦化する。これで第一層が形成されたことになる。

次いで、第1図および第4図に示すような過程がとられる。

第 1 図



間導通部の形成過程のプロセス数低減をねらつたものである。このプロセスは、全て、選択的にパターン、および導通部を形成させるために必要なものである。

従来技術で層間導通部のプロセス数が多くなる理由の一つは、層間距離がある一定以上必要なのに対し、一回に積層出来るめつきの高さが制限される為、同じプロセスを何度も繰り返さなければならない、ということである。

先ず、層間距離がある一定以上必要な理由について述べる。

すべての電子装置は、その信号処理を高速化する傾向にある。高速の信号を扱うにはパッケージや配線基板による信号の遅延は大きな問題となる。パッケージや配線基板の電気特性を決定する基本パラメータには抵抗R、容量C、インダクタンスLがある。容量Cは、第5図の、配線の伝送特性を知るためのモデルにおいて、導体26と27の間に存在する絶縁層25の厚みdに反比例し、導体の面積Sに比例する量である。容量Cが大きい

と、余分に電気エネルギーを蓄えることになり、大きな負荷がかかったようにみえることになる。したがって容量Cをおさえるためには、層間距離dをある長さ以上にしなければならない。

次に、これに対して、一回に積層出来るめつきの高さが制限されてしまう理由について述べる。

第4図(e)から電気めつき23の高さはフォトリジスト22の厚みによつて決定される。ところがフォトリジストの露光の厚みの限界は30μm程度で、これ以上の厚みになると正常なフォトリジストとして機能しない。したがって一回に積層出来るめつきの高さは制限がある。

以上2つの理由により、必要な層間導通部分の厚みを形成するためには、同じプロセスを何度も繰り返して積層しなければならない。

このようプロセスの増大化に対し、本発明は、マスクレスでめつき出来ればプロセスの低減化が図れるのではないか、という考え方に基づいている。導通部である柱を形成したい部分のみにレーザー光を照射すれば、その部分のみ選択的にめつき

成することが出来る。

本実施例ではめつき液として第2表に示すようなCu化学めつき液を用いた。

第 2 表

成 分	含有量(1L中)
CuSO ₄ · 5H ₂ O	10g
EDTA Na ₂ · 2H ₂ O	30g
HCHO (37%)	20ml
NaOH	20℃でpH12.8にする量
PEG (MW600)	10ml
2, 2'-ジピリジル	20mg

レーザービームとして出力1.0Wを有する波長488nmのArレーザーを用い、ビーム径30μmに絞つてA部に照射した。これと同時に、ノズル型をしたセルから、第2表に示した化学Cuめつき液を6.0ml/minの速さで噴出させた。その結果、(b)に示すように直径70μm、高さ100μmの柱32を300秒で形成することが出来た。

ここで形成されためつきの柱の直径は、照射す

柱を立てることが出来る。さらにレーザー光の照射時間をコントロールすることにより柱の高さが自由に過るため、層間の厚みが厚くても一回のプロセスで対応することが出来る、という利点がある。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の第一の実施例を第1図を用いて説明する。

まず、絶縁基板30の上に、導体回路用の金属箔が形成され、ホトリジスト塗付、パターン露光、現像し、次いでCuめつきし、レジスト除去、エッチングして(a)に示すような第一層パターン31を形成する。次いで、層間の導通を所望する部分(第1図ではA部)に、選択的なCuの柱32を形成する。この時、具体的にはCuの柱32は、例えば特願昭58-3470号に示されているように、基板をCuめつき液に浸漬し、A部にレーザー光を静止照射することによつて形成することが出来る。あるいは、A部に局部的にCuめつき液を供給し、かつレーザー光を照射することによつて形

成することが出来る。レーザーのビーム径によつて制御することが出来る。両者の関係を第6図に示す。

又、めつきの柱の高さは、レーザーの照射時間によつて制御することが出来る。レーザービーム径30μmの時の両者の関係を第7図に示す。

このようにして、めつきの柱を形成した次に、第1図(c)に示すようにポリイミド膜34(絶縁膜)を形成した。次いで表面研磨により(d)に示すように上部を平坦化した。この(b)・(c)・(d)のプロセスが本実施例で層間導通部を形成する為に必要なものである。

次いで、ホトリジスト塗付、パターン露光、現像、めつき、レジスト除去、エッチングにより(e)に示すように第二層パターン34が形成される。この操作を繰り返すことにより、多層回路板を形成することが出来る。

尚、本実施例で、第一層パターン31と第二層パターン34は、ホトリジストを使用することによつて形成されたが、パターン数が少ない場合には、めつきの柱32を形成した時に使用したセル

およびめつき液を用いてパターンを直接描画してもよい。この場合、第8図(a)に示すようなパターンを形成したい場合には、第8図(b)に示した矢印bに沿ってレーザ光をスイープさせればよい。

以上のように、本実施例によると、層間の導通部をマスクレスで形成したためにプロセス数を低減することができる。さらに、形成されるめつき柱の高さも任意に制御することができる。

本発明の第二の実施例を第9図を用いて説明する。本実施例が第一の実施例と違うのは、層間導通部であるめつきの柱が電気めつきによつて形成される点である。その為、めつき柱を形成する際、導通をとるための全面金属膜が存在しなければならない。先ず、第9図(a)に示すように絶縁基板40の上に、導体回路およびめつき柱形成時の導通用の金属箔が形成され、ホトレジスト塗付、パターン露光、現像、Cuめつきする。次に、層間の導通を所望する部分(第9図ではC部)に、選択的なCuの柱43を形成する。この時、Cuの柱43は、C部に局所的にめつき液を供給し、か

成される。この操作を繰り返すことにより、多層回路板を形成することができる。

本発明の第三の実施例を第10図を参照して述べる。本実施例と第一の実施例との違いは、めつきの柱があらかじめ形成されたスルーホールの中に形成されることである。

先ず、絶縁基板50の上に、導体回路用の金属箔が形成され、ホトレジスト塗付、パターン露光、現像、めつき、レジスト除去、エッチングして(a)に示すような第一層パターン51が形成する。次いでポリイミド膜52を形成し、導通を形成したい部分(第10図ではD部)に、機械的ドリル又はレーザによりスルーホール53を形成する。次に、D部に局所的にめつき液およびレーザ光を供給することにより、スルーホール53内に選択的なめつき柱を形成することができる。

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、層間の導通部がマスクレスで形成できるので、プロセス数を低減した層間導通部形成方法を提供できる。さらに

つレーザ光を照射することによつて形成することが出来る。

本実施例では、めつき液として第3表に示すようなCu電気めつき液を用いた。

第 3 表

成 分	含有量 (1 L中)
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	225 g
H_2SO_4	50 ml
HCl (10%)	0.3 ml

レーザビームとして出力1Wを有する波長488 nmのArレーザを用い、ビーム径30 μmに絞つてC部に照射した。これと同時に、ノズル型をしたセルから第3表に示した電気Cuめつき液を60 ml/minの速さで噴出させた。その結果、(c)に示すように直径70 μm、高さ100 μmの柱43を250秒で形成することができた。次いで、ホトレジスト塗付、パターン露光、現像、めつき、レジスト除去、エッチングにより(d)、(e)、(f)の工程を経て(g)に示すように第二層パターン45が形

成されるめつき柱の高さを任意に制御することができる。

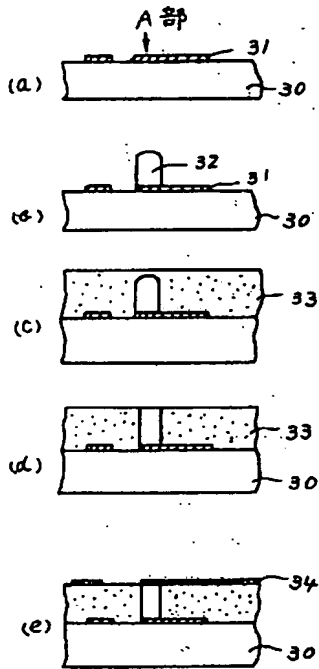
図面の簡単な説明

第1図は本発明の第一の実施例を示す工程図、第2図は「積層板利用法」による従来技術を示す工程図、第3図および第4図は「積み上げ法」による従来技術を示す工程図、第5図は層間の距離がある程度必要なことを示す説明図、第6図はビーム径とめつき柱径の関係を示す特性図、第7図はレーザ照射時間とめつき柱高さの関係を示す特性図、第8図はパターン形成方法の一例を示す斜視図、第9図は本発明の第二の実施例を示す工程図、第10図は本発明の第三の実施例を示す工程図である。

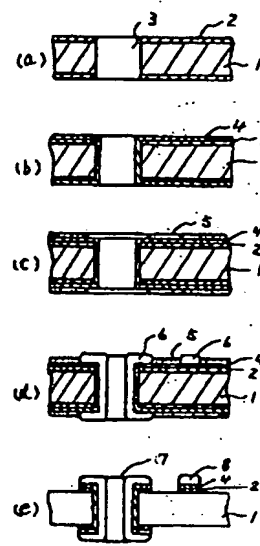
9…キャリアメタル、10…ホトレジスト、11…めつき、12…ポリイミド膜、13…ホトレジスト、14…ポリイミド膜、30…絶縁基板、31…第一層パターン、32…Cuめつき柱、33…ポリイミド膜、34…第二層パターン。

代理人 弁理士 高橋明夫

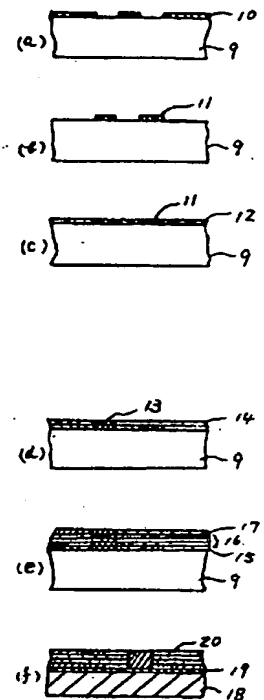
第1図



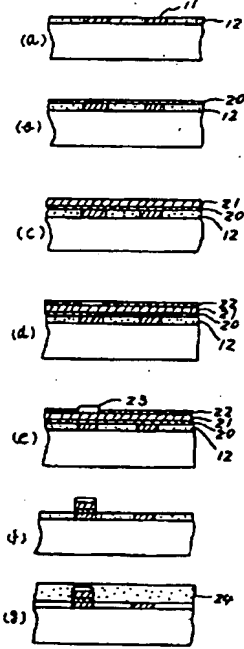
第2図



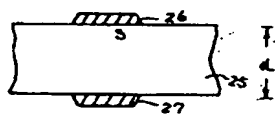
第3図



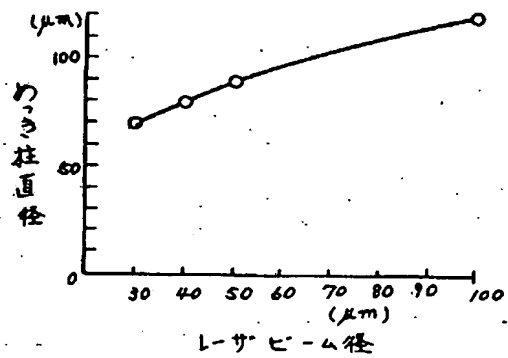
第4図



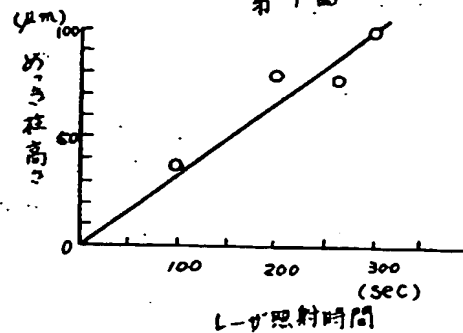
第5図



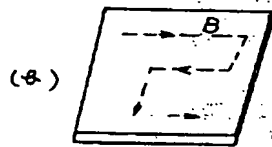
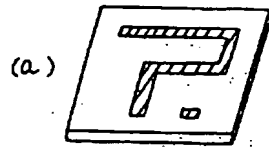
第6図



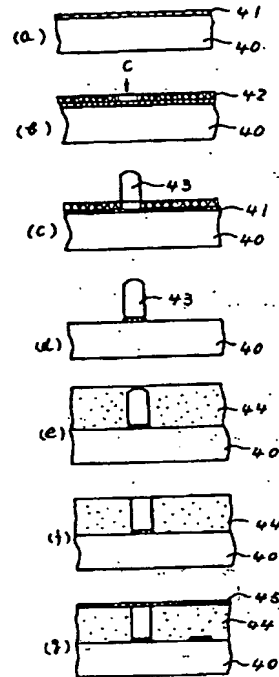
第7図



第8図



第9図



第10図

